

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-294745

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int.Cl. [*] G 02 B 6/00 F 21 V 8/00 G 02 B 27/00 G 02 F 1/1335	識別記号 331 D 530	序内整理番号 F I	技術表示箇所
------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	---------------	--------

G 02 B 27/00 V
審査請求 未請求 請求項の数 5 FD (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-107456

(22)出願日 平成6年(1994)4月25日

(71)出願人 390008235
ファンック株式会社
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

(71)出願人 591039023
株式会社モールド研究所
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3559番地1

(72)発明者 渡邊 菊夫
山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファンック株式会社内

(74)代理人 弁理士 竹本 松司 (外4名)

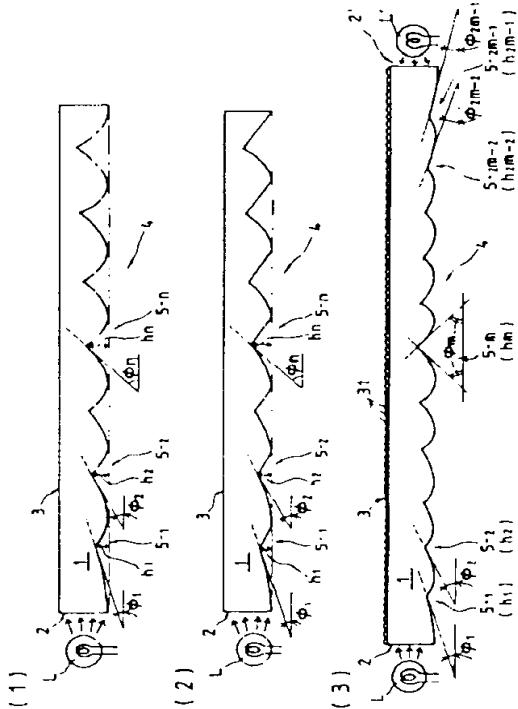
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バックライトパネル

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 バックライト光への変換効率が高く、明るさが均一なバックライトパネルの提供。

【構成】 導光体1は左方に光入射面2、上方側に光取出面3があり、裏面4に構造に所定のピッチで反射部5, 5'が形成されている。前段側の反射部5'の構の深さは、後段の反射部5の構の深さよりも浅く形成される。各反射部5, 5'の斜面の内、少なくとも光入射面に近い側の斜面は、導光体1の内部側から見て凹面状の形状を有している。直進光線G1はG2'として取り出され、水平面に対して小角度の下向き傾斜角で頂点P付近の斜面に入射した光線G3も全反射条件を満たしてG3'として取り出される。前段反射部5'の頂点をかすめて斜面に入射する直進光G1は、余裕をもって全反射され、G1'として取り出される。



(2)

特開平7-294745

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1つの側面を光入射面として光源からの光を入射させ、裏裏面の一方向を光取出面として出射光を取り出すパックライトパネルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記パックライトパネル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であることを特徴とする前記パックライトパネル。

【請求項2】 少なくとも1つの側面を光入射面として光源からの光を入射させ、裏裏面の一方向を光取出面として出射光を取り出すパックライトパネルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記パックライトパネル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であることを特徴とする前記パックライトパネル。

【請求項3】 少なくとも1つの側面を光入射面として光源からの光を入射させ、裏裏面の一方向を光取出面として出射光を取り出すパックライトパネルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記パックライトパネル内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であり、前記構の凹面部を形成する傾斜曲面の傾斜が、前記光入射面からの距離に応じて増加する傾向を有していることを特徴とする前記パックライトパネル。

【請求項4】 少なくとも1つの側面を光入射面として光源からの光を入射させ、裏裏面の一方向を光取出面として出射光を取り出すパックライトパネルにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記パックライトパネル内部側からみた時の前記構の断面形状が、前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であり、背面側の面においては前記凹面部に対し緩やかな弧形である傾斜面であることを特徴とする前記パックライトパネル。

【請求項5】 前記光取出面が「な」と一様に、ショットドリル等の加工を施された全型表面領域に相應的な形状を有する複数の凹凸状の側面が形成されていることを特徴とする請求項4の請求項4のうちから1項に記載されたパックライトパネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は螢光ランプよりような一般光源から出射された光を面取り彫がりを有する光に変換するパックライトパネルに關し、更に詳しく述べば、各種装置における液晶表示部のパックライト光源に使用

して好適なパックライトパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示部を有するパックライト型のパネル、ディスプレイ、パードプロセッサ、液晶テレビ等の装置、ゲーム機器、オケトーナル、携帯電話等は、軽量化、省電力化、低価格化が競争圧迫られており。その為、液晶表示部のパックライト光源として組み込まれるパックライトパネルにおいても、より軽量薄型で簡単な構造を有し、且つ、高効率で均一性の高い輝度を得られることが強く望まれている。

【0003】 通常、パックライトパネルは板状の導光部材で構成され、各カーブ側面またはあるいは三つの側面に樹脂封筒部、マジカル液体が配置される。そして、マジカル液体上に導光部材が面取り彫り（以下、「凹入側面」と言ふ。）が、入射した光が導光部材の一方の面（以下、「光取出面」と言ふ。）から取り出される構造となっている。

【0004】 光入射面から入射した光を光取出面から均一な強度で取り出せた場合には、導光部材内をその延長方向

に沿って直進を辿る裏裏面、反射を繰り返しながら導光される回数を量り、光取出面に向かって方向転換させてやる必要がある。これまでの作用を得る為には、この操作は、光効果と呼ばれる現象を利用することが往々より知られている。即ち、エミッゲラティング効果の原理を説明する例である。同時ににおいて、第1号はアクリル樹脂等で構成される導光体を示しており、その一方の側端面を光入射面2として光源1が直角配置されている。導光体1の裏裏面3、4の内、一方は光取出面3とされ、他方光取出面3と相対する側の面（以下、「裏面」と言ふ。）には、斜面5a、5bを有する断面形状の反射部5が形成されている。

【0005】 光源1から入射した光が多く（約80%）は、導光体内をほぼ裏裏面3沿いに伝播され、反射部5の光入射面2に近い側の斜面5aで反射面3の方向に向け反射された光が光取出面3からパックライト上部として取り出される。

【0006】 このようないくつかの方法で効果をより効率的なものとする為に、切断法、機械加工法、成型法等を利用して、反射部5に相当する部分をトット状（マトリック状）、あるいは溝れに形成する事が行われているが、反射効率が十分でない。また、反射部5を反射した光が散乱されやすい（以下、「効率」を言ふ。）の様性も少くでないことは無い難い。

【0007】 また、图2（1）、（2）に示したように、エミッゲラティング効果を得る為に導光体1の裏裏面に形成する反射部5のバターライフや唇を5、あるいは反射斜面5の傾斜角度θを大調し乃至光入射面2からの距離に応じて変化させる事によって、パックライトパネル全体に亘って明るさのレベルを平準化して向上させることも行なわれているが、まだに満足すべき結果が

特開平7-294745

(3)

導られていないのが現状である。

【0008】図3～図5は、既に提案されている反射部の断面形状の代表的な例を隣接反射部を抽出拡大した断面図で示し、更に、各反射部から得られる光取出面上における反射光の光強度分布の概略を併記したものである。なお、各図において、導光体1は水平方向に延在しており、左方に光入射面2、上方側に光取出面3があり、裏面4に溝状に反射部が形成されているものとし、導光体1は透明光学材料として使用される代表的なメタクリル樹脂である(アクリルメタクリレート(屈折率n=約1.49、対窓角の臨界角りくさいかくは2°以下、「PMMA」を略称する。)で構成されているものとする。

【0009】また、光の挙動を表わす光線(以下、「代表光線」と言う。)は、光入射面から見て後段側の反射部についてのみ示されたが、光入射面から見て最前段の反射部を除けば、各反射部における光の挙動はここに説明するものと基本的に同じである。

【0010】尚且つ図3・1は反射部5、5'を直斜面5、5'、5''、5'''によって構成した基本的な構造例を示すものである。この場合、ほぼ直角に直斜面5'に入射した直接光(光取出面3あるいは裏面4で反射される光)を(到達前方、以下同様)は、上方に反射されて光取出面3に向かい、バックライト光として出射される。以下、 α を直斜面5'に取った半径に直斜面5'の傾斜角を θ_3 とすると、 θ_3 を 45° とすれば、 $\alpha = 45^\circ$ が極の値となることが最も合理的と考えられ、その場合、前段の反射部5'をクリヤして直斜面5'に到達した直接光の大半は全反射条件を満たし(入射角 $\theta_1 = 45^\circ$ で約4.5°)、光取出面3に対してほぼ直角に入射する。代表光線G1、G2は各々前段の反射部5'をクリヤした最下限、最上限の光直進光線を表わしている。

【0011】このより全く直角に反射されないで重要な光量成りとして、少なくとも一度は光取出面3で反射された上で直斜面5'に到達した光(以下、単に「反射経由光」と言う。)の挙動を代表光線G3で考察してみると、入射角 θ_3 は 45° より相当地程小さく、多くの場合臨界角 6° (ここでは約4.2°)をも下回っていると考えられる。従って、このより直角の相当部分は全反射せずに直斜面5'から外界に出てしまい(以下で説く)、バックライトとして利用することが難しくなる。そして、一部反射された光線だけが代表光線G3で表わされているように、代表光線G1、G2よりも反射部5'の前段反射部側に寄った光線が光取出面3からバックライト光として出射される。

【0012】また、代表光線G4で表わされているように、直斜面5'にややゆめ下れから直斜面5'へ入射して導光体末梢側へ分散反射される光が存在し、光取出面3における光強度分布の相当の寄与を果しているか、出射光線G4で示された位置からも判るように、反射部5'

の直上部分から遠ざけた部分に光取出面まで光を到達させるには不十分である。

【0013】以上のことから、[図3・1]に示した反射部5、5'で得られる反射光の強度を光取出面3上で測った光入射面からの距離xに対して描いた分布は、概略[図3・2]の如きを形状を有するものと考えられる。即ち、[図3・1]に示した構造では、各反射部5、5'で得られる反射光のが散らばり、各反射部5、5'のほぼ直上(直斜面5'部分の直上に該当する位置)からその直前側の極めて狭い範囲に反射光が集中する傾向がある。そして、その領域から前後いずれの方向に離れてでも反射光強度は急激に低下するところが避けられない。

【0014】このような欠点を緩和する手段として、図4-(1)に示したように、反射部5の光源から遠い側の直斜面を直角からも直斜面5''とするなどすることも提案されているが、[図4・2]に示すように、直斜面5''は、直斜面5'にて順次全反射されて代表光線G5で表わされるような角度で入射し、代表光線G5を拿って光取出面3から出射される格好をしたものに限られ、他の光の挙動は図4-(1)におけるものと変わらない。

【0015】従って、光反射面における光強度プロファイルは、[図4・2]に示されているように、若干前方への沈がりを持った形になるものの、大きな改善を図ることなく困難である。然れど、光反射面5の前面に向かう集光特性を失なふ為に平滑変化を付けてある場合には、その効果が半減する。

【0016】次に、図4-(1)、(2)は、反射部5、5'を導光体1の内部側から見て凸面状(以下、凸面)の面の呼称は、特に断わりのない限り「導光体1の内部側から見てひらひら」とする。)の反射面5-e、5'-eとした構造と光強度プロファイルを、[図3・図4]と同様の形式と指標符号を用いて表わしたものである。

【0017】このケーフでは、ほぼ水平に直斜面5-eに入射した直接光は端広い方向に分散された反射光となる。例えば、[図4・2]に示されているように、前段の反射部5'をクリヤした最下限の光直進光線G1の入射する位置Qにおける傾斜角(凸面の接線方向の角度)を α をほぼ 45° とすれば、この光線は、バックライト光線G1としてほぼ直上方向に射出される。しかし、これより僅か上方に入射する光線G2の反射方向は、大きく前方へそれ始め、光量密度的には最も高いと考えられる光線は、G3・G4であり、光取出面3で全反射されるが直斜面5-eの直前付近をかすめて前方へ送られる確率が高い。

【0018】この他に、前段の反射部5'で反射した光や、反射経由光の一部が反射部5'で斜め前方へ分散反射されることが期待されるから、前方への反射分散現象 자체は比較的広汎に起るつもりと考えられる。

【0019】しかし、G4で表わされたような反射経由

(4)

特開平7-294745

5

光は、傾斜角より大きな部分に入射するから、全反射条件を満足することが極めて難しく、光源から示されたように外界に出てしまう確率が高くなる。

【0020】以上のことから、反射部5、5'を凸面形状としたこのクリアードで得られる光取出面3上の光強度がクリアードでは、概略図5(2)の如きを傾向を呈するものと考えられる。即ち、図5(2)あるいは図4(2)に示したグラフに比して、光源から遠い部分への光の反射分散は改善されるが、反射部5、5'の凸面頂部においては依然として激しく反射面が水平に傾いて居る為に、クリアードとして光取出面から取り出される方向へ反射される光量の割合を低下する傾向がある。従って、クリアードの傾きを低下し、クリアードを用いた部分の面積が広くなる。このように、クリアードでは、反射部5、5'を形成する反射曲面の形状が合理的に選択されていなければ、反射分散現象によるクリアードの後換に有効性が失われるなど、以下の問題点がある。

【0021】以上の説明において、鏡元体1を構成する材料の屈折率が変われば境界角 θ_1 の値が変化し、それに対して各反射部で生じる反射光の分散性能が変わり、強度プロファイルも变化するが、基本的な特徴は変わらない。

【0022】なお、上記説明した構成の反射部を用いるものでは、切込み角度を変えた以外、他の穴を分布して形成する方法もあるが、クリアードでは、その効果が発揮される面領域が制限され、また、鏡元体にそのまま穴を多数形成することは加工の煩雑となり、製造コスト面から見て好ましくない。

【0023】

【発明を解決しようとする課題】本願を明の目的は、上記従来例のクリアード方式が有していた問題点を解決することにある。即ち、本願を明は、直進光、反射経由光を含む光成分がクリアード光の要燃効率を導くことが可能であると共に、均一な明るさを得る為に好適な反射分散特性を有する反射部形状を備えたクリアード形状を提供することにある。

【0024】また、本願を明は、簡便な工程によって集光特性を改善された光取出面を有する鏡元体を備えたクリアード方式を提供することを併せて企図するものである。

【0025】

【課題を解決するための手段】本願を明は、上記課題を解決する为此の基本的構成として、(1)少なくとも1側面を光入射面として光源から光を入射させ、表裏面の一方側を光取出面として出射光を取り出すクリアードによりて、前記光取出面に相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記クリアードの内部側からみた時の前記構の断面形状が、光源から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であり、光源から入射した直進光が入射する側の面においては圓筒形であり、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記クリアードの内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であり、前記構の凹面形状を形成する側の面を傾斜面、前記光入射面から入射距離に沿って急峻となる傾向を有していることを特徴とする前記クリアード(2)「諸項に記載された構成」を併せて提案したものである。

6

ル」(請求項1に記載された構成)を提案したものである。

【0026】また、クリアードの明るさの均一性を向上させる構成として、特に、「少なくとも1つの側面を光入射面として光源から光を入射させ、表裏面の一方側を光取出面として出射光を取り出すクリアードにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記クリアードの内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であり、前記構が深みがあり、直進光が射出面から離れて増大する傾向を有していることを特徴とする前記クリアード」(請求項2に記載された構成)並びに、「

「少なくとも1つの側面を光入射面として光源から光を入射させ、表裏面の一方側を光取出面として出射光を取り出すクリアードにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記クリアードの内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入射した直進光が入射する側の面においては凹面状であり、前記構の凹面形状を形成する側の面を傾斜面、前記光入射面から入射距離に沿って急峻となる傾向を有していることを特徴とする前記クリアード」(諸項に記載された構成)を併せて提案したものである。

【0027】更に本願発明は、光入射面側からみてより遠い側の領域に光を送り込む内部反射機能を強化した構成として、「少なくとも1つの側面を光入射面として光源から光を入射させ、表裏面の一方側を光取出面として出射光を取り出すクリアードにおいて、前記光取出面と相対する側の面に複数本の構が形成されており、前記クリアードの内部側からみた時の前記構の断面形状が、直進光が入射する側の面においては圓筒形であり、前記構の凹面形状を形成する側の面を傾斜面、前記光入射面から入射距離に沿って緩やかな広がりある傾斜面であることを特徴とする前記クリアード」(請求項4に記載された構成)を案出したものである。

【0028】そして、上記各構成を備えたクリアード方式の光取出面において、「前記光取出面の少なくとも一部に、上旨(1)～(3)に記載された全ての表面領域と相補的な形状を有する微小な凹凸状の面が形成されている」ことを構成を規定することにより、簡便な工程によって集光特性を改善された光取出面が形成されたクリアード方式を提供することを可能にしたものである。

【0029】

【作用】本願発明は、上記クリアードの効果を得る為の各反射部を構成する構の断面形状について従来にない考え方を取り入れ、クリアードの内部側からみた時の前記構の断面形状が、少なくとも前記光入射面から入

(5)

特開平7-294715

7

射した直進光が入射する側の面については凹面状であるようとした点に基本的な特徴がある。

【0030】図5は、この基本的な特徴を備えた反射部の構造形状を前述した図3～図5に準じた形式で示したものである。即ち、導光体1は水平方向に延在しており、左方に光入射面2、上方側に光取出面3があり、裏面4に構成に反射部が形成されているものとし、導光体1の材料としてはPMMA(屈折率n=約1.49)、対空気の臨界角 θ_c =約42°)を想定する。

【0031】図5において、符号5g, 5hは、バックライトパネルを構成する板塊が導光体1の裏面4に所定のピッチdを間隔で形成された反射部を表わしている。各反射部5g, 5hを構成する溝斜面5g, 5h, 5g', 5h'の内、少なくとも一入射面に近い側の斜面5g, 5g'、5h'においては、導光体1の内部側から見て凹面状の形狀が与えられている。

【0032】光入射面側から見て背面側の斜面5h, 5h'については、絶対的な形状の制約はないが、隣接する反射部5g, 5hの反射面側の凹面状の斜面に滑らかに接続される形狀とするのが一般的である(より好みの形狀について、後述する実施例を参照)。

【0033】斜面5g, 5g'は凹面状のものであるかも、前述した5h, 5h'は逆に、構成部に向かって徐々に傾斜が急峻となる傾向を有することになり、その最深部にあたる頂点P、P'で、傾斜方向は急反転して、背面側の傾斜面5h, 5h'に連なっている。斜面5g(あるいは5g')、以下略)の最急峻傾斜部における傾斜角、即ち、頂点Pにおける接線が水平方向となす角度 ϕ_p は、 ϕ_p が直進光G2が全反射される条件に選択されることが極めて重要である。例えば、 $\phi_p = 45^\circ$ とすれば、光路G2はバックライト光G2として光取出面3から取り出されることは勿論、光平面に対して30°以内の下向き傾斜角で頂点P付近の斜面5gに入射した光(G3で代表)についても、確実に全反射条件を満たしてほぼ上方向へ向けて反射され、バックライト光G3として光取出面3から取り出される。

【0034】また、前段の反射部5gの頂点P'をかけて斜面5gに入射する直進光G3は、更に今谷をもって全反射され、バックライト光G3として光取出面3から取り出される。最大傾斜部を与える頂点Pを部分から、より水平に近い傾斜角を有する他の入出部分にかけて斜面5gの傾斜角の推移をさせ方には多様な自由度がある。その選択を通して種々の反射分散特性とそれに対応した光強度プロファイルが実現される。バックライトパネルを構成する導光体の成形加工の容易さや観点から言えば、凹面を円凸面とすることも1つの現実的な選択である。

【0035】ここで特に重要なことは、このように全反射条件を満たして反射される方向に適度の広がりがあることである。例えば、 ϕ_p が直進光G1, G2の反射後の

8

光路を比較してみると、斜面5gへの入射位置に応じた傾斜角の差に対応した反射分散が生えられていることが判る。このような反射分散効果は、 ϕ_p が直進光だけに發揮されるものではない。ある程度の角度をもって斜面5gに入射する直進光(G3で代表)や、反射経由(5h, 5h'で代表)についても同様に發揮される、とは明らかである。

【0036】また、光路5h, 5h'のように構成の浅い部分に入射する光(大半は反射経由光)は、比較的大きな平面指向成分を有しているが、構成の深い部分では裏面4との傾斜角が急速に小さくなっているので、全反射条件を簡単にには破れない。このような効果も構成部の傾斜面を含ませた本願発明に特有の重要な効果である。更に、構成の浅い部分に入射する光についても、斜面5gの傾斜角を適切な傾斜角に設計すれば、光路G1～G3でも図示したように、複数の反射部5g, 5hから取り出されるバックライト光の近傍で、構成の深い部分に入射した光をバックライト光として取り出すことは可能である。

【0037】以上で説明したように、本願発明が、バックライトパネルが有する基本的な特徴によって、直進光、反射経由光を問わず、また、光路内向に伝播しただけではなく相当の平面指向成分をもつて斜面5g, 5g'へ入射した光も含めて、全反射条件を破られ難く、且つ、充実な反射分散効果が發揮される。

【0038】従って、反射部5g, 5hを形成するビームを、上記説明した反射分散効果でかつ、可能な程度の大きさに選擇することによって、図6(2)に示したような、ビームは周期の明暗ムラを低下させた平坦な光強度プロファイルを光取出面3上で得ることが出来る。分散反射効果及び範疇を凹面の戸ガ由によって相手の端で制御することも出来る。

【0039】なお、光取出面3から実際に、バックライト光を取り出す為には、斜面5g, 5g'で反射分散されて光取出面3に入射する光が全反射してはならない。従って、ビームが比較的大きいと条件下で平坦なプロファイルを得る為には、光取出面3の表面形状を工夫する必要があるが、それについては次記実施例の中で触れる。また、背面側斜面5h, 5h'の形状に関する変形、光源をバックライトパネル両側に配置した場合の傾斜面形状の選択等についても、次記実施例で述べることにする。

【0040】導光体1を構成する材料の屈折率が変われば臨界角 θ_c の値が変化し、それに応じて各反射部で得られる反射光の分散性が変わり、強度プロファイルも変化することや、凹面状の反射面を形成する斜面の傾斜角の推移が異なれば異なった特性が得られるることは当然であるが、そのような変化をもって、特に図3～図5に示した従来技術との比較において、基本的な特徴が失われないことはこれまでの説明から明らかである。

【0041】

【実施例】図7(1)～(3)は、本願発明の3つの実施例を断面図で示したものである。各図における符号は、図3～図6等に準じたものと使用されている。まず、図7(1)は、バーライト樹脂等を構成する導光体1の一方の側面を入射面2として、その近傍に光源1を配した反射式の配置を表している。導光体1の光取出面3は平面面とされ、裏面4には、ほぼ一定のピッチで多数の反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., が形成されている。各反射部は、紙面に対して垂直方向に無段階構成されており、その構成断面形状は、図7(1)によればもとより同様である。各反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., 5-mの最深部における傾斜角 φ_1 , φ_2 , ..., φ_n , ..., は、光入射面2から遠ざかるに従って大きくなるように選ばれている。即ち、 $\varphi_1 < \varphi_2 < \dots < \varphi_n < \dots$ の関係が成立している。

【0042】但し、いずれも傾斜角においても、反射部の入射傾斜面(図7の裏面4)と光源1を除く)に入射する直進光に対して全反射条件を破られない範囲内できさが構成されている。導光体1の材料としては、任意の透明な材料が採用可能であるが、成形加工の容易性、経済性からアクリル樹脂等が挙げられる。光学材料を利用する以上が実際的である。既述例と同様に、PMMAを採用した場合、対空気層の臨界角は約4.2°であるから、最大傾斜角を4.5°以下程度に抑えることが実際的である。

【0043】本実施例では、各反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., について最大傾斜角 φ_1 , φ_2 , ..., だけではなく、構成深さ h_1 , h_2 , ..., h_m , ..., についても光入射面2からの距離に従って大きな値が与えられている。即ち、 $h_1 < h_2 < \dots < h_m < \dots$ の関係が成立している。

【0044】このように、最大傾斜角 φ と構成深さ h の双方について光入射面2からの距離に応じた差を付けることによって、バーライト樹脂等全体の明るさの平滑化を図ることが出来る。なお、このような、勾配は最大傾斜角または構成深さの一つのみとすることも可能である。また、反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, の形成ピッチについて光入射面2からの距離に応じた差を付けることも考えられる。

【0045】本実施例のバーライト樹脂の反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, における光の挙動については、「作用」の欄で詳しく述べて通りであり、バーライト樹脂の反射部として高い反射効率で光源1の光がバーライト側に変換される。また、光取出面3全体に亘って明るさムラが抑制された状態を実現されている。

【0046】図7(2)は、図8(1)に示した実施例の変形例に相当し、各反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., の背面側面が直斜面とされている点を除けば、その構造は全く同一である。

【0047】その作用についても、図7(1)に示した

実施例とほぼ同じであり、反射経由光をより遠方へ伝達する特性がやや異なるているのみである。

【0048】次に、図7(3)は、バーライト樹脂を構成する導光体1の相反する2つの側面を入射面2, 2' とし、その近傍に各々同等の光源1, 1' を配した反射式の配置を表している。そして、導光体1の光取出面3は微小な凹面とされている。

【0049】裏面4には、ほぼ一定のピッチで計2m～1個の反射部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., が形成されている。各反射部は、紙面に対して垂直方向に無段階構成され、その構成断面形状は、図7(1)に示したものと同様である。

【0050】この実施例の特徴は、各反射部構成部5-1, 5-2, ..., 5-n, ..., 5-m-1の最深部における傾斜角 φ_1 , φ_2 , ..., φ_{m-1} 及び構成部5-1から h_{m-1} , h_2 , ..., h_{m-1} が次のように選ばれている点である。

$$\varphi_1 = \varphi_{2m-1}, \varphi_2 = \varphi_{2m-2}, \dots, \varphi_{m-1} = \varphi_m; \\ h_1 = h_{2m-1}, h_2 = h_{2m-2}, \dots, h_{m-1} = h_m$$

但し、各最大傾斜角は、 $\varphi_1 \sim \varphi_{m-1}$ においては、光入射面2に近い側の斜面について測るものとし、 $\varphi_{m-1} \sim \varphi_{2m-1}$ においては、光入射面2'に近い側の斜面について測るものとする。そして、中央の反射部5-1についてには、双方の斜面が対称に形成されているものとする。このような条件を選択することによって、バーライト樹脂の右半分と左半分が等価な条件となる。右半分と左半分について実現されている状態は、各々遠方側の光源1をそいはして影響を無視すれば、図7(1)で得られる状態とはほぼ同じである。より遠方側の光源1あるいは1'の影響を考慮しても、それは明らかに対称に作用するから、バーライト樹脂全体としての明るさムラの発生を解消することはない。

【0051】また、本実施例では、光取出面3が微小な凹面の状態とされているが、これにより、各反射部5-1, 5-2, ..., で反射分散されて光取出面3に到達した光が、全反射によって裏面4側に再反射されてしまう確率が減られ、また、光取出面3から出射される光のドリフト方向が全体的に正面方向に整えられる効果が期待出来る。

【0052】このような微小な凹状の凹面は、バーライト樹脂を構成する導光体を射出成形技術によって製造する際に使用する金型の光取出面対応面に、手で削り落すトロッキング法(硬質の磨粒子を高速で金型内面に衝突させる金型加工手法)を適用して微細な凹部を形成しておこうことによって簡単に形成することが出来る。

【0053】なお、微小な凹状の凹面は、図7(1), (2)の実施例における光取出面3に対して形成しても良いことは勿論である。

【0054】以上説明した3つの実施例はあくまで例示

(7)

特開平7-294745

11

的なものであり、例えば、隣合う二方の側面に光源を配置し、格子状に構造を形成することによって、縦横両方向において本願を明る考へ方を適用することも可能である。また、図7(3)の2灯式の配置に、紙面手前側あるいは向こう側の側面に細か光源を配置し、紙面横断方向の構造を附加的に設けることによって、より明るいトライアングルを構成することも可能である。

【0005】導光体を構成するプラスチック材料としては、上記したPMMA以外に極めて各種多様なものが利用可能であるが、被り物は特に屈折率1.4～1.6の範囲にある。その特徴を屈折率とともに例示すれば、次の通りである。

【0006】ガラスチルクタクリート(屈折率=1.48)

ガラスチルクタクリート(屈折率=1.48)

ガラスチルクタクリート(屈折率=1.59)

ガラスチルクタクリート(屈折率=1.59)

ガラスチルクタクリート(屈折率=1.59)

【0007】

【発明の効果】本願発明によれば、エレクトロライティング効果により、トライアングルを生成するため反射部を構成する構造面形状は従来見られない四面形状が取り入れられている時に、各反射条件の破れ等の原因による光損失を抑制し、同時に、適度な広がりをもって一様に分散される反射光束を密反射部で生成させることができとなる。従って、明るさの高い、均一度の双方に優れたトライアングルを提供することが容易になる。

【0008】更に、構の深さ、前面傾斜等について、反射面からの距離毎に随した変化を伴えたり、四面形状部分とは別に力を加え反射面から見てより遠い側へ送り込む機能を強化する構造がかかる構造面を設けることにより、トライアングル全体の明るさを標準化することも困難でない。

【0009】トライアングルを正面方向への集光特性についても、トライアングルビニング法の利用を通して形成される微小レーザー光を光取出面に設けることにより、本願

12

発明の特徴を損なうことなく改善を図ることが可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【図1】エレクトロライティング効果の原理を説明する図である。

【図2】バケツライト等全体に亘って明るさの高いセルを標準化して向上させる為の手段として、(1)反射部のピラー、(2)反射部の高さ、(3)反射部面の傾斜角度等を光源乃至光入射面からの距離に応じて変化させてることについて説明する図である。

【図3】各反射部を直角面断面を有する構造とした例について、光の運動と光取出面上における反射光の光強度プロファイルの概略を説明する為の図である。

【図4】図3に示した構造の変形として、反射部の光源から遠い側の直角面を抜かりある緩斜面とした場合の光の運動と最凹面上における反射光の光強度プロファイルの概略を説明する為の図である。

【図5】各反射部を導光体の内部側から見て凸面状の反射面とした場合の光の運動と光取出面上における反射光の光強度プロファイルの概略を説明する為の図である。

【図6】本願を明る基本的な特徴を備えた反射部の構断面形状と、光取出面上で得られる光強度プロファイルの概略を図3～図5に準じた形式で示したものである。

【図7】本願発明の3つの実施例を断面図で示したものである。

【符号の説明】

1 導光体

2, 2' 光入射面

3 光取出面

4 裏面

5, 5', 5-1～5-1-n, 5-m, 5-2m 反射部

5-a, 5-b, 5-c, 5-d, 5-c', 5-d', 5-e, 5-e', 5-g, 5-g' 構部斜面

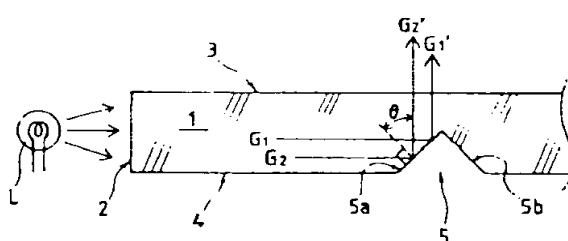
5-d'' 緩斜面

5-H, 5-H', P, P' 構最深部(頂点)

3-1 微小レーザー光反射面

L, L' 光源

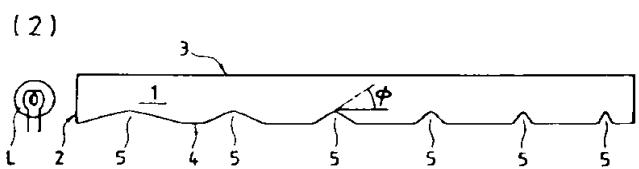
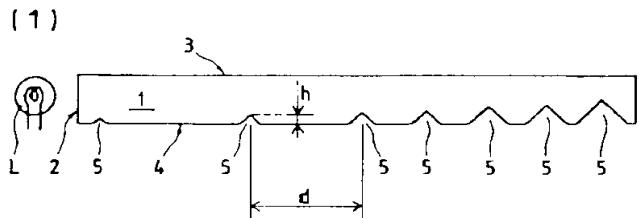
【図1】



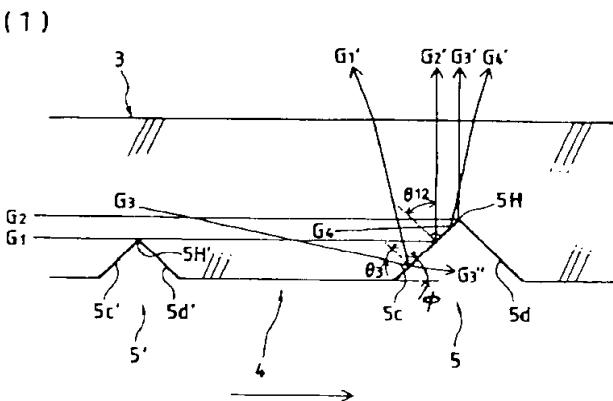
(8)

特開平7-294745

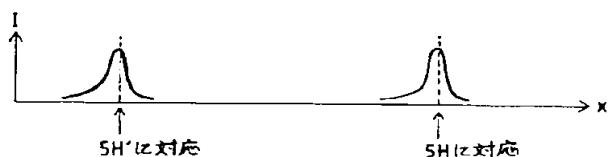
[図2]



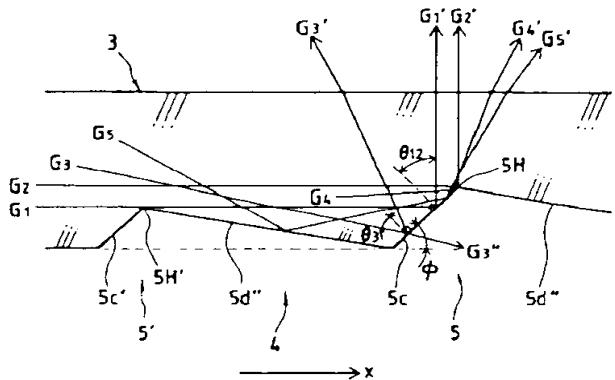
[图4]



(2)



(1)



(21)

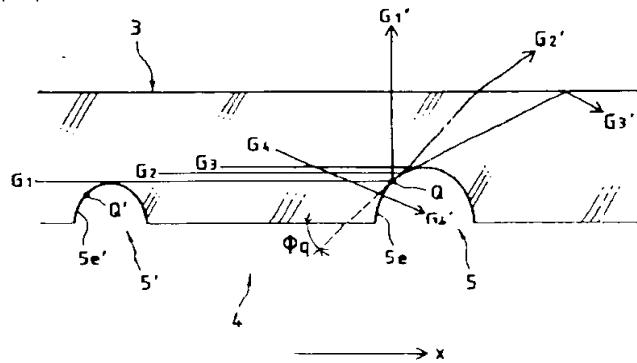


(3)

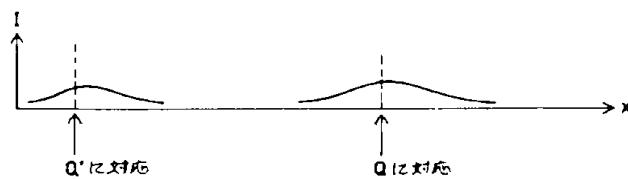
特開平7-294745

【図5】

(1)

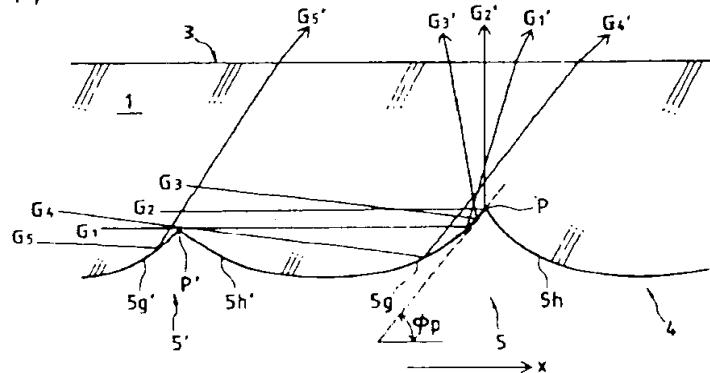


(2)

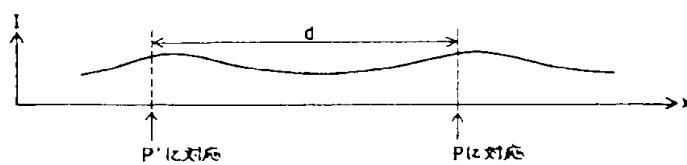


【図6】

(1)



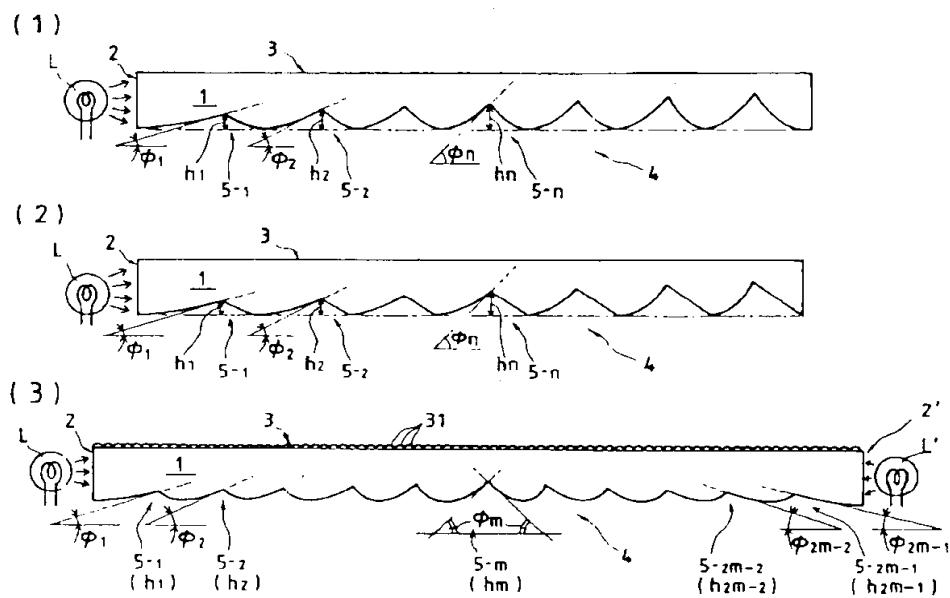
(2)



(10)

特開平7-294745

【図7】



フロントページの続き

(72) 発明者 鈴木 章仁

山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3559番

地1 株式会社モールド研究所内